

003219637

WPI Acc No: 1981 801950/198144

Hydrogen prodn. from coal and/or heavy oil - by gasification  
and shift conversion

Patent Assignee: HALDOR TOPSOE AS (TOPS)

Inventor: TOPSOE H F A

Number of Countries: 008 Number of Patents: 009

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
FR 2478615	A	19810925				198144 B
NL 8101433	A	19811016				198146
DK 8001233	A	19811026				198147
JP 56149301	A	19811119				198202
DE 3111030	A	19820218				198208
ZA 8101834	A	19820225				198223
CA 1187702	A	19850528				198526
IT 1139029	B	19860917				198823
DE 3111030	C	19911121				199147

Priority Applications (No Type Date): DK 801233 A 19800321

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

FR 2478615 A 19

Abstract (Basic): FR 2478615 A

Prodn. of H<sub>2</sub> or NH<sub>3</sub>-synthesis gas (H<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>) from a feed comprising coal and/or heavy petroleum fractions is carried out by (a) gasifying the feed at high temp. with an O<sub>2</sub>-contg. gas and steam; (b) cooling the raw product gas by quenching with water and/or by heat exchange in a steam boiler; (c) scrubbing the gas to re-ove solids; (d) heating the gas by heat exchange with the product gas from the next step; (e) subjecting the gas to shift conversion using one or more S-resistant catalysts; (f) removing H<sub>2</sub>S and CO<sub>2</sub> from the shift-converted gas; and (g) subjecting the gas to catalytic methanation to convert residual C oxides to CH<sub>4</sub>.

Shift conversion can be effected using simple equipment and smaller amts. of catalyst than in the process of SW7215398-4.

Title Terms: HYDROGEN: PRODUCE: COAL: HEAVY: OIL: GASIFICATION: SHIFT: CONVERT

Derwent Class: E36, H04, H09

International Patent Class (Additional): B01J 023/84; C01B-003/38;

C01C-001/04; C07C-001/02; C07C-009/04; C10J-003/00; C10K-001/00; C10K-003/00

File Segment: CPI

Manual Codes (CPI/A-N): E31-A; E31-H; H04-E04 H04-E05 H04-E06 H09-C

H09-D; N01-A; N02-E; N02-F; N03; N04

Chemical Fragment Codes (M3)

\*01\* C101 C550 C810 M411 M720 M903 M910 N209 N224 N262 N441 N513 N514 N515 Q419

\*02\* C107 C520 C810 M411 M720 M903 M910 N441 N513 N514 N515 Q419

\*03\* A423 A424 A426 A427 A428 A541 A542 A544 A545 A546 A673 A674 A676 A677 A678 A940 C730 C810 M411 M730 M903 Q421

Derwent Registry Numbers 1532-P, 1738-P

公開特許公報 (A)

昭56-149301

発明の名称	識別記号	序内整理番号	公開 昭和56年(1981)11月19日
C 01 B 3/36		7059 4G	
3/50		7059 4G	発明の数 1
C 10 K 1/10		6561 4H	審査請求 未請求
3/02		6561 4H	

(全 10 頁)

石炭および/または重質石油留分を水素またはアンモニア合成ガスに変換する方法

特 願 昭56-39671

出 願 昭56(1981)3月20日

優先権主張 昭1980年3月21日デンマーク (DK) 391233/80

発 明 者 ハルトール・フレデリック・アクセル・トプサー  
デンマーク国ベドバック・フライデンルンツアレー11

発 明 者 カール・マテ・セシル・ボー・ニールセン

デンマーク国ロベンハーフ・イヨ・オルスタイン・ガーデ 7 2

出 願 人 ハルトール・トプサー・アクセル・エゼルス・カベット

デンマーク国リンドビー・ニーマレバエイ55

代 理 人 弁理士 江崎光好 外1名

明 細 書

1 発明の名称 石炭および/または重質石油留分を水素またはアンモニア合成ガスに変換する方法

2 特許請求の範囲

1. 石炭および/または重質石油留分の原料を水素または実質的に水素および窒素のみからなるアンモニア合成ガスに変換する方法において、下記工程の記載された順序での組合せ、すなわち：

(a) 上記原料を高温蒸気において酸化してガスおよび/または蒸気と共に出るガスとして反応ガスを生成させ、

(b) (a)工程よりの反応ガスを急冷および/または水蒸気生成によって冷却し、

(c) 上記急冷された反応ガスをアンモニア合成

熱交換することにより、所望の温度に再加熱し、

(d) 乾燥された、水を含まない再加熱された反応ガスを、1種またはそれ以上の触媒の触媒床を、1回またはそれ以上通過させることにより、水を除去し、および/または再加熱するためのヒート交換機にかけ、反応熱を他工程におけるガスによる熱交換に利用し、

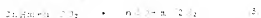
(e) ヒート交換されたガスから硫化水素および/または硫黄を除去し、そして

(f) かくして得たガス成分を実質的に除去されたガスを、酸化窒素の流量を1タンに交換するための接触・反応化にかける、

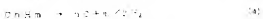
という各工程の組合せを所望にする前記変換方法。



物質間には平衡が成り立ち、その平衡によつてある基の濃度は混合気体全体の濃度を以て事実上一定に制御されることになる。理想気体は原則として一般に以下で表わされる：

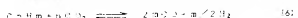


しかし、重質水素水素の同分精製による熱分解では左も逆反応の両方を生成するように行われる：



実際上、酸素を使用した場合、(3)および(4)の両方の反応が起こる。通常ならば、酸素の化学量論的量以下の量が使用されるからである。

熱分解の同分精製による熱分解可能な反応は、例えば：

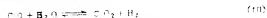


であり、熱媒水素を用いる媒体変化水素の同分精製により次の反応が進行し：



そして更に二次反応として反応(9)および(10)式で

(CaO) グラウト中で処理される。次の工程は、いわゆるシフト反応による一酸化炭素の二酸化炭素への変換である：



このシフト反応での反応経路をとつた場合、常圧常圧シフト触媒を用いる常型シフト反応(少くとも多量で)により、そして場合によつては低圧シフト触媒を用いる低型シフト反応(少量で)により、低圧シフト反応で行なわれる。常型シフト触媒は、金属(例えば鉄)またはその化合物からなる、そして低型シフト触媒は、貴金属(例えば白金)からなる。白金は最も高価な触媒材料であるが、その用量は最も少くとも必要に減少される。もし反応が第二工程において低型シフト触媒を使用する工程で行なわれるならば、COの含量は乾気ガス基準で計算して約1.5%未満まで減少される。この反応は、

より反応が起る：



(12)

メタノール生成反応の逆反応の逆反応は、反応(12)より反応(13)に進行せしめることは不可能なので、常にメタノールの生成基に等しいガス中に反応基中の酸素が現れる。通常触媒を使用した場合に、酸素の量は、原料の重量の3%まで達するものがある。

最近における所望の合成ガスへのメタノール化によつて生成する原料ガスのその他の処理は、大抵原理的に異なる2つの経路を経て行なわれる。前者は、カレン・ストローク (Karen Strook) によつて、ハイドロカーボン・プロセス (Hydrocarbon Processing) 1974年12月号第79〜82頁) に発表された論文で記載されている。

上記の反応経路のうちの1つにおいては、原料ガスは深熱水素タービンで冷却された後、メタン除去装置内で露点以下に冷却される。そこでイオウが除去され、炭化水素は例えばナフタ

ンでガスを低圧シフト反応器に導入する前に、ガスからすべてのイオウ化合物を徹底的に除去することが必要である。これはアンモニア触媒によつて触媒であるので、シフト反応器に残存する触媒を除去しなければならぬ。これは、この反応経路においては、媒体空気で脱炭する低圧シフトで行なわれる。低圧シフト触媒が使用された場合には、メタン化、すなわち下記反応によるメタンへの変換によつて水を除去することにも使われる：



(13)

メタン化は一般にあまり含量が低い場合には、単純に正常化され、従つてシフト反応が常型シフト触媒上でのみ行なわれる場合には使用することができない。空気を原料またはメタン化の前、ガスから硫黄化合物を除去しなければ

成ガスに添加される。本装置、空素は生ずる蒸気と空素を酸素室から空素成分とに分離することにより供給され、次に前者は脱酸素化にそして後者は空素供給に使用される。

他の製造経路では、ガス化により生成される粗製ガスは、いわゆる湿気合により直接冷却され、同時にメタンの除去が行われる。他方、本明細書においては特にガスを液体の水に直接に接触せしめることにより冷却することを要するものとする。この水は通常、150〜250℃の温度を有し、それに対応する土力下にある。メタンの除去後の粗製ガス中の水の含量は、この段階におけるシフト反応による酸素濃度を正常化するのに十分である。このガスはなおイオウを含有しているので、耐イオウ性のシフト触媒を使用することが必要であり、上記の方法の開発当時において知られていた耐イオウ性シフト触媒としては、すべての高温シフト触媒であり、この場合のCO交換は通常高温域において実施される。これは通常2段階で行なわれ、その後イ

オウ化合物、特にH<sub>2</sub>Sの除去が行なわれ、COの除去は通常単一の脱色工程において実施される。脱色触媒は、例えばコタール装置において知られる。精製されたガスは、約4.5モル重のものを有し、最終的に液体空素で洗滌され、それによってアンモニア合成ガスは、必要量の空素を得る。

いずれの場合においても公知の方法で圧縮されそしてアンモニアに交換される合成ガスが得られる。

本装置、上記2つの方法においては、同様なエネルギー需要が見込まれ、そして必要な工場設備に対してほぼ同様な投資額が必要とされる。

ガスを製造する場合には、最終的なガス精製は、液体水での洗滌によつては行なわれず、これに反して通常銅基コタールビンダによつて行なわれ、そして除去されたのはシフト部入口に再循環される。

スエーデン特許公告第394、192号(特許第7215398-4号)(1971年11月26

日)の蒸気特許出願第5498771の優先権を主張)には、水素含有ガスを流すために、燃料の部分燃焼によつて得られ、主として水素、一酸化炭素およびメタンを含有する原料ガスを製造し精製する方法が記載されている。この原料ガスは120〜300℃に冷却される。冷却は通常2段階で行なわれてもよい。120〜180℃の温度で導入されなければならない炭酸デイルにおいて終了される。冷却後、ガス中に存在するメタン、場合によつては、熱水により洗滌する場合はメタンを含有するガスは、より部分的に除去される。これは、炭酸デイルによつて行なわれそして支持された多数のメタン-メタン交換反応を有する複素を構成を有する。個々の炭酸デイルの交換反応の触媒作用は、炭酸デイルのガスを通すことにより、炭酸デイルの再生が行なわれる。

間、270〜300℃に、好ましくは急冷によつて冷却される。CO交換が完了した時に、ガスは合成反応域において冷却され、その中でメタンおよび炭酸デイルが除去される。メタンを除かれたガスは、炭酸物を除去するために洗滌され、それは酸性空素、H<sub>2</sub>OおよびH<sub>2</sub>Sに於いて精製され、そして酸化触媒の残量はメタン化される。スエーデン特許第394、192号蒸気特許には、上記方法は、メタン交換前に追加および追加が不要であるが通常に経験してあることが述べられ、メタン交換前のメタンを除去することが好ましい。メタンイオウ化合物は、その交換後に除去しめるので有利であることが述べられている。

本装置には、メタン交換の間ガス中にメタンを含有させることが知られており、メタンは、メタンイオウ化合物の除去に有利であることが述べられている。

りに熱媒油を混合して通さなければならぬといふことは、特に難用である。なぜならば、そのことはガスと熱媒油の間に接触が不適当となり、それによって熱媒油の粘度増大が低くなるという結果になる。このことは最も全ければ必要とされるであろうより多量の熱媒油よりもより大きな反応器に於ける改良を必要とする。

本発明の目的は、低廉な原料を必要とせず、プロセスを改良して実用するのを、主として成功を待たせ、そして鉄と熱化学的平衡を考慮によって決定される可能な最も高い温度との間のみかせる所望の温度範囲において実施することができ、しかもモールドの腐蝕および装置に於ける改良品の両者を減低せしめる方法を提供することである。これに於て自体に知らずの動機を組合せによって得られ、そしてこの組合せに於いて上記のモールド内所公告による方法と同様に、ソフト交換は酸性成分( $H_2S$ および $CO_2$ )のための複雑の前処理を、 $CO$ 除去のために

用いられる。

上記の目的は、下記の各工程に記載される手段での達成せ、すなわち:

- (a) 原料を高温度において彼等含有ガスおよび水素ガス共にガス化して粗製ガスを生成させ、
- (b) 加工工程よりの粗製ガスを急冷および、または水素ガス生成によって冷却し、
- (c) 生成された粗製ガスをスクラビングに於てガスおよびその他の存在しうる固体の汚物を完全に除去し、
- (d) 処理された、スクスを含まない粗製ガスを、次の一般性処理を遂行する工程よりの流出ガスと結合することにより、所望の温度範囲に加熱し、
- (e) 冷却された、スクスを含まない、再加熱された粗製ガスを、1度またはそれ以上の酸性成分のソフト触媒の1度またはそれ以上の熱媒油を1度またはそれ以上通過させることにより、 $CO$ を $CO_2$ および $H_2$ に交換するソフト交換に於て、反応熱を同一工程に於けるガスによ

り熱交換に利用し、

- (f) ソフト交換されるガスから硫酸水素および二硫化炭素を除去し、そして
- (g) こちよりにして酸性ガス成分を実質的に除去されたガスを、酸化炭素の堆積をスクロに交換するための硫酸スクロ化に於ける、という工程の組合せを待立し、主としてこの方法によって達成される。

本方法は前記スクロと特殊設備から成る上において最も好ましい結果を、1000°C以下に於ける達成している。また、本方法は利用される燃料を反応器を利用することによって、従来の方法におけるような複雑なスクロを必要としない。ソフト交換は、交換がガスから除去されるべき、熱媒油と $CO$ のスクロを付着させるおそれなしに、ガスを熱媒油と混合させることができる、それによ

り使用されるので、この前記-再加熱は、なんら欠点となるものではない。ガスを急冷するため同一工程に於ける急冷の使用を900°C以上の温度に限定する必要はない、それによつて水素気の生成による急冷および腐蝕を、所望のようにならざるを得るとことができ、それによつてこの利便は、手動で粗製(水素ガス)をスクロに還元し得るための利用するものとができる。上記の先行技術に於いては、各ソフト交換工程に於けるスクロが必ずしも同一のスクロであるべきことを規定しているが、それによつて本方法を最良のソフト交換器の抽出に於けるガス急冷を、900°Cより低い温度に調整することができ、

このより低い温度では $CO$ よりも高い交換率を収得する。

の正圧を使用してもよい。その正圧を $P_0 + \Delta P$ と  
形成ガスの発生に使用すると、比較的容易の  
圧力範囲内の圧力に於けるガスに正圧相対ガ  
スを付与すること好都合であり、そのことは相  
対ガスを含むガスへの受換の途中、液体を圧  
更けずに維持することができ、それによつて合  
成ガスの圧力の増加を、通常例をば、15.1〜25.0  
バールの圧力で行なわれるプロセスへの最良  
の受換を考慮して、第一の圧縮手段に於いて実  
施することができる。すなわち、5.0〜25.0  
バール、好ましくは5.0〜25.0バールの範囲内  
の圧力を有する相対ガスを供給することが有利であ  
らう。

「加工場における冷却は、もっぱら水蒸気の生成によるかまたたきもっぱら急冷によつてせまられ、それによつてアス除去の一部はすでにこの段階において起つてゐる。しかしながら、本装置によれば、冷却は、急冷および蒸気水蒸気の生成による冷却の組合せによつて実施される。この組合せ冷却により、一部は急冷による。」

型は、蒸気発生により除去される熱の量と正確  
 なを識別することによつて、水-水加熱の過  
 熱を調整し、水質に於て規定することである。  
 蒸気は、蒸気発生器の出口、蒸気として運搬さ  
 れることである。従つて、この工程において、  
 色相の異なる蒸気発生器の性能よりも、低  
 い蒸気発生器を使用することが最善であるからで

多の場合に、粗製ガスを400~800で  
る脱塵内の温度を急冷し、そして水蒸気の生成に  
よつて冷却の残りを行なうことが有利である。

たとい固体の一部が急冷によつて除去されるとしても、ススの除去は、水でスクラビングすることによつて行なわれる。ススの除去はいかなる慣習的方法によつて行なわれてもよい。

ンフト反応によるCO変換の前に、オスを除去されたガスは、CO変換装置への入口流と出口流との間の熱交換により所望の温度に加熱される。反応はそれ自体露点と平衡温度によつて決定される最高温度ととの間のいかなる温度において重

雖されてもよい。前述のように、熱力学的理由から可能な最低の交換温度を使用することが望ましいが、他方その温度は露点によつて決定され、例えば氷りむの土壌のみならず、また乾燥の条件に対する湿度限定もまた考慮に入れなければならない。

「フット」を換はる言葉はそれ以上の「フット」を  
応用において、橋またはそれ以上の斜イオウ性  
イオウ触媒を用いて実施される。一般に、少  
くとも「フット」は極微細の粒子においては非常に  
ソフトな足でであり、そしてそのうち非常に有用であ  
り、電解ソフト触媒としてまた、かなり有用である。  
よりの温度において低品質フット触媒が作用し  
しうる特別な触媒が使用される。そのよき全触  
媒の利用可能性が本発明の重要な前提条件である。

[illegible]

化合物、および(b)周期表の第Ⅳ族(シリコン、ニオブウム、タンタル)、第ⅤB族(クロム、モリブデン、タンガステン)および第Ⅵ族(鉄、コバルト、ニッケル、貴金属)に属する少くとも1種の元素の水素化・窒素素化成分からなり、A:Bの比が1:3より大し、1:4より小であり、そして固体に溶解されまたは相溶されている物質が好都合に使用される。触媒は強化されていることも、成分はシリコンまたは炭素、酸素、水素であるのが好ましい。成分として、好ましくは金属または金属化合物の組合せ、特にが都合がよいはニッケルおよびコバルト、またはモリブデン、コバルトおよびシリコン、または鉄およびシリコンが使用される。

前号のように、ソフト交換は、バスの変換よりも、場（ノード）間の接続が用いられるような場合

より十分に高い反応温度と反応の最終温度を得るより低減することができる。この場合、ガス流量はより多く、より低い最終温度、例えば低減より低いより低い最終温度を得るより低減するに於いて特に好都合に行なわれる。

本質上、ソフト触媒、またはその最終成分を、190℃〜250℃の範囲において使用することゝが通常可能である。

かくしてソフト触媒はかくとも部分的に失って少くともその最終成分に関与する限り、低い温度によつて行なうことができるというよりは不利である。何故ならば、これにより前の処理を使用した場合よりもより高い酸化炭素より酸化炭素への変換を含むからである。というには、反応(10)は、熱力学的に、より低い温度により右方へ進行しそしてより高い温度によつて左方へ進むからである。本発明の方法によれば、低活性ソフト触媒を使用した場合には、ガス状のイオウ化合物の存在する場合においても、約3.5%のCO含量の代りに、約0.5%

またはそれ以下のCO含量まで減少せしめることができる。この場合、水素よりも前の流量が得られる。それはCOの流量は反応(11)によるメタン化によつて除去されるところよりより以上の利点を意味する。そのような少量のCOメタン化は、経済的な方法で可能であり、空素蒸留によつて酸化炭素を除去する場合に必要で、190℃をいし200℃の温度における操作位置のため投資費用、操作費用およびエネルギー費を避けるという利点が得られる。前述の如く、メタン化によつては経済的に3.5%と云ふような量のCOを除去することは不可能である。

石油重質分からメタノール合成ガスを製造するため公知の方法に関する前述の事実から理解されるように、イオウを除去する前にソフト触媒を実施することが最も有利である。何故ならば、その場合には、酸性ガスの除去のための一つの供養方法において二酸化炭素と同時にイオウ(時に硫化水素の形で)を除去することが

できるからである。従来は、イオウの存在下に低温度ソフト触媒を使用することができなかつた。なるとなれば、それらの触媒は、すべてイオウに対して敏感であり、極めて低濃度のイオウに敏感されてしまつてからである。前述の耐イオウ性の触媒は、耐イオウ性であるのみでなく、ある最少量のH<sub>2</sub>Sの存在を必要とさせる。

使用された交換方法の利点は、低い水/乾炭ガス化によつてさえも、それが反応(11)および(12)による無害なメタン化をももたらすのといふことである。本質的なメタン化は、自然上最も利便を意味するであろう。すなわちイオウが本方法において燃料として利用されるであろうということは事実であるが、あまり多量のメタンは、メタンが経済に影響を受けるであろう。それは第一に、メタンが除去されるが低

の酸化炭素の変換は、通常、低量および高濃の両方における、例えば190℃〜450℃でにおけるソフト反応に使用でき、そしてイオウの存在を許容しあるいは必要とさせる触媒を用いて行なわれる。ガスの流量は、臨界的な値ではなく、そのような反応において普通であり、例えば毎立方呎の体積当たりガスの体積が300〜500cc(Standard)の範囲内の空間速度を使用することが可能である。たとひソフト反応が高濃度において行なわれるとしても、前述の如く、触媒が低い体積ガスの量で触媒を循環せしめられるとあるが、これは限りある濃度に拘り、なほ露点より低い温度で操作するのが極めて有利である。

触媒がイオウ許容性ゆゑに、酸性ガス、すなわち主として二酸化炭素および硫化水素、





て、蒸気を用いて、冷却せらるゝ。冷却の結果、  
 蒸気は水蒸気として、 $100^{\circ}\text{C}$ 以上で蒸発する。  
 ガス化によつて生成された重質ガスは冷却され  
 るが、冷却の理由によつて好ましくは色や、臭気  
 が、 $100^{\circ}\text{C}$ に冷却せらるゝ場合の組合せによ  
 つて行なわれる。かくして、例へば、蒸気と蒸  
 気とを調整するなどの調整システム、 $100^{\circ}\text{C}$ に冷却  
 ガスの熱容量を一部利用することからできる。冷  
 却後、ガスは水および場合によっては他の固  
 体を公認方法で除去するために、システム内部  
 で更に冷却される。この冷却は重質ガスの凝縮  
 に近い程度まで行なわれる。ガス中の蒸気およ  
 び水蒸気の濃度は、全分および場合および水  
 蒸気生成によつてそれぞれ除去される熱の量に  
 比例して左右される。有利な例、これらのパラ  
 メータは、水蒸気の濃度が正確に次のシフトを  
 維持することによって、蒸発と冷却に用いられ調整される。

本発明によつて水素を製造すべき場合には、  
 ガス化の純度をもた使用される。アンモニア  
 合成ガスを製造すべき場合には、その代り水素

の空気を酸素と混合することによつて得られ  
 る酸素と空気を混合することから有利である。そ  
 の割合は、メタン化の後に得られる合成ガス  
 と本発明の方法によつて、蒸気および調整を  
 用いるガス化により生成される重質ガスから得  
 られるか、あるいは水とガスとの抽出装  
 置から得られる水素と重質ガスの任意に混合物と  
 がアンモニアの生成のための酸素の化学量論的  
 量を、すなわち約 $1:1$ の割合で供給するの  
 が必要となる。割合を調整することからできる。  
 しかしながら、その他の方法が空気の割合をも  
 た考慮される。

本発明の方法を富化された空気でガス化され  
 た電熱よりアンモニア合成ガスの製造例によ  
 つて更に詳細に説明する。

#### 例

下記の流れをガス化する：

燃料油： $3.2 \times 10^6 \text{ kg} (28.5 \text{ 万 kg}, 31.1 \text{ 万 kg},$   
 $34.0 \text{ 万 kg}, 40.2 \text{ 万 kg})$

富化空気： $5.5, 2.8, 1 \text{ Na}_2\text{HPO}_4, 3.9 \text{ 万 kg}, \text{Na}_2$   
 $5.5 \text{ 万 kg}, \text{Ar } 1.1 \text{ 万 kg})$

される。

ポンプの持ち手でガスを更にアクラーで  
 加工しての蒸気と混合し、冷却によつて  
 水とガスの混合物が生成される。割合  
 調整の全量は $1:1.8 \times 10^6 \text{ kg}$ である。

#### 例 2

メタンと水とを混合した重質ガスを入口流  
 出装置と冷却装置との間に設置することによつて  
 加熱し、水と重質ガスの混合物を生成する。  
 この混合物は、水とガスの混合物と混合  
 した混合物を生成するものと混合する。

この混合物は、水とガスの混合物と混合  
 した混合物と混合するものと混合する。

この混合物は、水とガスの混合物と混合  
 した混合物と混合するものと混合する。

この混合物は、水とガスの混合物と混合  
 した混合物と混合するものと混合する。

この混合物は、水とガスの混合物と混合  
 した混合物と混合するものと混合する。

この混合物は、水とガスの混合物と混合  
 した混合物と混合するものと混合する。

$3.5 \times 10^6 \text{ kg}$ 、 $6.0 \times 10^6$ 、 $9.8 \times 10^6$ 、 $1.5 \times 10^7$   
 $\text{kg}$ をそれぞれ混合することにより調整

水蒸気： $1.5 \times 10^6 \text{ kg}$

これらによつて水と重質ガスとを混合し、水  
 とガスの混合物が生成される。

	5.1 万
$\text{H}_2$	3.10
$\text{H}_2$	3.40
$\text{H}_2$	3.70
$\text{H}_2$	4.00
$\text{H}_2$	4.30
$\text{H}_2$	4.60
$\text{H}_2$	4.90
$\text{H}_2$	5.20
$\text{H}_2$	5.50

製造される。この混合物は、水とガスの混合物と混合

した混合物と混合するものと混合する。

この混合物は、水とガスの混合物と混合

した混合物と混合するものと混合する。

この混合物は、水とガスの混合物と混合

した混合物と混合するものと混合する。

この混合物は、水とガスの混合物と混合

した混合物と混合するものと混合する。

この混合物は、水とガスの混合物と混合

した混合物と混合するものと混合する。

$H_2$ 总	25	25	25
$CO$	11.000	21.000	32.000
乾燥の瓦斯の流量 (L)	3.600.000	1.100.000	1.100.000
熱不足 (kcal/h)	0	25.124.0	25.244.0
$H_2$ の还原力 (L/h)	27.8	36.7	33.7

は、同様に、イ、一般競争をなせる企業に無  
条件に有利に、各品を生産せしむるに有利に利  
用される。場合には、假令全部品質を  
1、2のものを有するものに使用してよい。

陳明 王 王 王 王 王

プロセス水を酸性サマを除くための装置、例として、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ を循環送り、そこで $\text{H}_2\text{O}_2$ および $\text{H}_2\text{O}$ を除き、分離し、それによって $\text{H}_2\text{O}$ に還元されたが得られ、このものにクリス (Claus) 装置に使用される。

このようにして精製されたガスをその後、  
残存する  $\text{CO}$  および  $\text{CO}_2$  を除去するため  $\text{H}_2\text{O}$  を  
シ化する。

酸性がスルホ基のおよびメタン化の後の組成

からの出口カマを色喰する大蛇のサイデー供  
船主のために水蒸気ボイラーが下り熱帯を  
有するコンクリートである。

は、ミカカは海を、ミカカ、船員、船主は  
給され、先の中でアホやバカの大蛇が暴  
舞以上の恐怖とされ、そして十年半の間に、  
狂戦士の大蛇に肉を喰われる。

ガスの組織（モルモ）および下層、ミカカ  
とありである。

元素	第一主族		第二主族		第三主族		第四主族		第五主族		第六主族		第七主族		第八主族		第九主族		第十主族		第十一主族		第十二主族	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Li	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Na	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Rb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Cs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ba	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ca	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Be	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Sc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
La	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Pr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nd	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Sm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Eu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Gd	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Tb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Dy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

三、總論

(一) 目的

	酸性磷酸鈣含量	磷酸化率
H <sub>2</sub>	7.50	72.74
H <sub>2</sub>	2.62	29.55
H <sub>2</sub>	1.0	
2.5%	0.1	
A	0.5	0.52
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.25	1.58
磷酸鈣+三聚磷酸鈣	120.410	11.6400
磷酸鈣+三聚磷酸鈣		570.1500
磷酸鈣		7.0500(6.00)

## 704 — 705 戊

メタノ化されたガスをバーンガス回収装置から送られた $H_2$ -酸素ガスと混合し、そして圧縮した後、得られた合成ガスを合成循環系に供給する。

160 kg/cm<sup>2</sup> の圧力で操作される合成コ  
ンバータは、デンマーク国特許出願第1061  
/63が記載されているような、このコイバータ